

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

07.02.2022

Geschäftszeichen:

I 88-1.14.4-91/20

Nummer:

Z-14.4-901

Geltungsdauer

vom: **7. Februar 2022**

bis: **7. Februar 2027**

Antragsteller:

EJOT Baubefestigungen GmbH
Geschäftsbereich Building Fasteners
In der Stockwiese 35
57334 Bad Laasphe

Gegenstand dieses Bescheides:

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und 25 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Bei dem Zulassungsgegenstand handelt es sich um Bohrschrauben und gewindefurchende Schrauben nach den Anlagen 7-25.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Dieser Bescheid regelt die Befestigung von Bauteilen aus Vollholz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl und Aluminium für statische und quasistatische Beanspruchungen.

Optional können Zwischenlagen wie zum Beispiel (ggf. faserverstärkte) Gips- und Kalziumsilikatplatten in einlagiger ($t_{zw} \leq 12,5 \text{ mm}$) oder mehrlagiger ($t_{zw} \leq 2 \cdot 12,5 \text{ mm}$) Verlegung zur Ausführung kommen. Größere Plattendicken der Zwischenlagen als $t_{zw} = 25 \text{ mm}$ sind durch diesen Bescheid nicht abgedeckt.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Für die Hauptabmessungen gelten die Angaben in den Anlage 7-25. Weitere Angaben zu den Abmessungen der Bohrschrauben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Werkstoffeigenschaften

Die Bohrschrauben JT3, JT4, JF3, JZ3 und JZ5 werden aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRCII nach DIN EN 1993-1-4¹, die Bohrschrauben JT6, JT9 und JF6 aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRCIII nach DIN EN 1993-1-4¹ hergestellt. Die gewindefurchende Schraube JZ1 wird aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRCV nach DIN EN 1993-1-4¹ hergestellt.

Die Bohrspitze besteht mit Ausnahme der Typen JT4, JT9, JZ1 und JZ3 aus einsatzgehärtetem Stahl.

Weitere Angaben über die genauen mechanischen Werkstoffeigenschaften der Schrauben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Schrauben muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Jede Verpackung muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen), zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff enthält.

Die Schrauben sind zusätzlich mit einem Kopfzeichen (Herstellerkennzeichen) zu versehen.

¹ DIN EN 1993-1-4:2015-10 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bohrschrauben mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Bohrschrauben nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bohrschrauben eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle und der Fremdüberwachung gelten die Zulassungsgrundsätze des Deutschen Instituts für Bautechnik für den "Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metallleichtbau" (siehe Heft 6/1999 der "DIBt Mitteilungen").

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen dürfen nicht verwendet werden und sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit solchen, die einwandfrei sind, ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bohrschrauben erforderlich und anschließend sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Die Befestigungen sind gemäß den Technischen Baubestimmungen zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Im Folgenden und in den Anlagen werden die zu befestigende Bauteile als Bauteil I und die Unterkonstruktion, an der befestigt wird, als Bauteil II bezeichnet.

Die nach den Regelungen des Abschnitt 2 hergestellten Schrauben dienen zur Befestigung von:

- Vollholz Festigkeitsklasse $\geq$ C18 als Spundbretter nach DIN EN 14081-1²
- Vollholz Festigkeitsklasse $\geq$ C24 nach DIN EN 14081-1²
- Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse $\geq$ GL24h nach DIN EN 14080³
- Sperrholz Typ P5 und P7 nach DIN EN 636⁴ und DIN EN 13986⁵
- Platten aus OSB/3 und OSB/4 nach DIN EN 300⁶ und DIN EN 13986⁵
- Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach DIN EN 13353⁷ und DIN EN 13986⁵
- Spanplatten Klassen P5 und P7 nach DIN EN 312⁸ und DIN EN 13986⁵
- Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach DIN EN 634-2⁹ und DIN EN 13986⁵
- Faserplatten HB.HLA2 nach DIN EN 622-2¹⁰, DIN EN 622-3¹¹ und DIN EN 13986⁵
- Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach DIN EN 14279¹² und DIN EN 14374¹³
auf Unterkonstruktionen aus Stahl und Aluminium.

Die vorgenannten Mindestfestigkeitsklassen für Bauteil I müssen eingehalten werden.

Für Bauteil II gelten die Mindestfestigkeiten gemäß Abschnitt 3.2.1.

2	DIN EN 14081-1:2019-10	Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
3	DIN EN 14080:2013-09	Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen
4	DIN EN 636:2015-05	Sperrholz - Anforderungen
5	DIN EN 13986:2015-06	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
6	DIN EN 300:2006-09	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen
7	DIN EN 13353:2011-07	Massivholzplatten (SWP) - Anforderungen
8	DIN EN 312:2010-12	Spanplatten - Anforderungen
9	DIN EN 634-2:2007-05	Zementgebundene Spanplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich
10	DIN EN 622-2:2004-07	Faserplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an harte Platten
11	DIN EN 622-3:2004-07	Faserplatten - Anforderungen - Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten
12	DIN EN 14279:2009-07	Furnierschichtholz (LVL) - Definitionen, Klassifizierung und Spezifikationen
13	DIN EN 14374:2005-02	Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen

Bei der Befestigung der Holzbauteile (Bauteil I) müssen die in Anlage 3 angegebenen Mindestholzdicken eingehalten werden. Für die Rand- und Lochabstände gilt DIN EN1995-1-1¹⁴ in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN1995-1-1/NA¹⁵.

3.1.2 Korrosionsschutz und Einsatzbereich der Verbindungselemente

Für den Korrosionsschutz der Verbindungselemente gelten die Regeln von DIN EN 1993-1-3¹⁶, DIN EN 1993-1-4¹ und DIN EN 1999-1-4¹⁷ sowie die Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Z-30.3-6¹⁸.

Verbindungselemente die zur Verwendung in Umgebungen mit einer Korrosivitätskategorie $\geq C2$ entsprechend DIN EN ISO 12944-2¹⁹ vorgesehen sind, müssen aus nichtrostendem Stahl bestehen. Ausgenommen davon sind angeschweißte Bohrspitzen sowie Fließbohrspitzen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gelten die Technischen Baubestimmungen insbesondere das in DIN EN 1990²⁰ in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument DIN EN 1990/NA²¹ angegebene Nachweiskonzept.

Für die Mindestfestigkeiten der Stahl- und Aluminiumunterkonstruktionen gelten die Angaben in den Anlagen. Die Mindestholzdicken können der Anlage 3 entnommen werden.

3.2.2 Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit sind für die einzelnen Schrauben in Abhängigkeit von den verwendeten Werkstoffen in den Anlagen 7 bis 25 angegeben.

Dabei gilt:

$N_{R,k}$ - charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit = $\min [N_{R,I,k}, N_{R,II,k}]$

$V_{R,k}$ - charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit = $\min \{V_{R,I,k}, V_{R,II,k}\}$

Für das zu befestigenden Bauteil I sind die Tragfähigkeiten rechnerisch nach DIN EN 1995-1-1¹⁴ zu ermitteln:

$N_{R,I,k}$ - Charakteristischer Wert der Durchknöpfftragfähigkeit für Bauteil I

$V_{R,I,k}$ - Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I

Für die Unterkonstruktion (Bauteil II) sind in den genannten Anlagen bauteilspezifische Leistungsmerkmale für eine eigene Berechnung der bemessungsrelevanten Leistungsmerkmale einer Verbindung angegeben:

14	DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
15	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
16	DIN EN 1993-1-3:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für Kaltgeformte Bauteile und Bleche
17	DIN EN 1999-1-4:2010-05	Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln
18	Z-30.3-6 vom 05.03.2018	Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel und aus nichtrostenden Stählen
19	DIN EN ISO 12944-2:2018-04	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
20	DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
21	DIN EN 1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

$N_{R,II,k}$ - Charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II

$V_{R,II,k}$ - Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil II

Falls die Bauteildicke $t_{N,II}$ zwischen zwei angegebenen Bauteildicken liegt, darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit durch lineare Interpolation berechnet werden.

$M_{y,Rk}$ - Charakteristischer Wert des Fliemoments der Befestigungsschraube

$f_{h,k}$ - Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bauteil I aus Bauholz und Holzwerkstoffplatten

$f_{head,k}$ - Charakteristischer Wert der Kopfdurchziehfestigkeit

$$N_{R,I,k} = k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}$$

$$V_{R,I,k} = k_{mod} \cdot F_{V,Rk}$$

k_{mod} nach DIN EN 1995-1-1/NA¹⁵

$F_{V,Rk}$ nach DIN EN 1995-1-1¹⁴ Abschnitt 8.2.3, Gleichungen (8.9) oder (8.10) in Verbindung mit Anlage 4. Für die Begrenzung des Seileffekts gilt abweichend von Abschnitt 8.2.3 (4) $F_{ax,Rk} = 0$. Bei Verbindungen mit Zwischenlagen sind zusätzlich die Anlagen 5 und 6 zu beachten.

$F_{ax,Rk}$ nach Anlage 7 bis Anlage 25

3.2.4 Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit aus den charakteristischen Werten gilt:

$$N_{R,d} = N_{R,k} / \gamma_M$$

$$V_{R,d} = V_{R,k} / \gamma_M$$

mit $\gamma_M = 1,33$

Für unsymmetrische Bauteile II (z.B. Z- oder C-Profile) mit Bauteildicke $t_{N,II} < 3$ mm, ist der charakteristische Wert $N_{R,k}$ auf 70% zu reduzieren

3.2.5 Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkräften

Bei kombinierter Beanspruchung durch die Bemessungswerte der einwirkenden Zugkräfte N und Querkräfte V ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

$$N / N_{R,d} + V / V_{R,d} \leq 1,0$$

3.2.6 Querbeanspruchung infolge Temperaturänderung

Die Verwendung der Verbindungselemente ist nur mit einem Nachweis der temperaturbedingten Zwängungsbeanspruchung (Querbeanspruchung) zulässig.

Ohne diesen Nachweis dürfen die betreffenden Verbindungselemente dann in der bezeichneten Bauteil-Kombination nur für zwängungsfreie Verbindungen verwendet werden.

Diese Einschränkung gilt jedoch nicht für Verbindungen von Profiltafeln mit in Tafellängsrichtung nachgiebigen Unterkonstruktionen (z. B. aus Stahlkassettenprofiltafeln oder dünnwandigen Pfetten- bzw. Riegelprofilen), bei denen aufgrund ihrer Nachgiebigkeit keine oder nur vernachlässigbar kleine temperaturbedingte Zwängungsbeanspruchungen entstehen können.

3.3 Bestimmungen für die Ausführung der Verbindungen (Montage)

Verbindungen entsprechend Abschnitt 1 dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es ist für eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen, gesorgt.

Die für die Ausführung der Verbindungen erforderliche Montageanweisung ist vom Hersteller der Schrauben anzufertigen und den Montagefirmen auszuhändigen. Gegebenenfalls sind die entsprechenden Bestimmungen in den zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen / allgemeinen Bauartgenehmigungen oder Europäischen Technischen Bewertungen für die verwendeten Holzwerkstoffplatten zu beachten.

Bei Verbindungselementen, die ohne zusätzlichen Schutz der Witterung oder einer anderen Feuchtebelastung ausgesetzt sind, müssen aus nichtrostendem Stahl bestehen. Das gilt nicht für die angeschweißte Bohrspitze. Durch die Ausführung ist außerdem sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann.

Die Verbindungselemente sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche einzubringen, um eine einwandfrei tragende Verbindung sicherzustellen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs.5 in Verbindung mit § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Schrauben in planmäßig kraftübertragenden Verbindungen, die bereits belastet worden sind, dürfen nur gegen gewindefurchende Schrauben (z.B. Typ JZ1 nach diesem Bescheid) mit größerem Durchmesser ausgetauscht werden, wobei das Loch für die dickere Schraube passend aufzubohren ist. Demontierte Schrauben dürfen nicht wiederverwendet werden. Alternativ zum Austausch der Schrauben dürfen zusätzliche Bohrschrauben montiert werden. Die Installationsbedingungen nach Anlage 3 sind zu beachten.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Hahn

Beispiele für die Ausführung einer Verbindung und auftretende Beanspruchungen

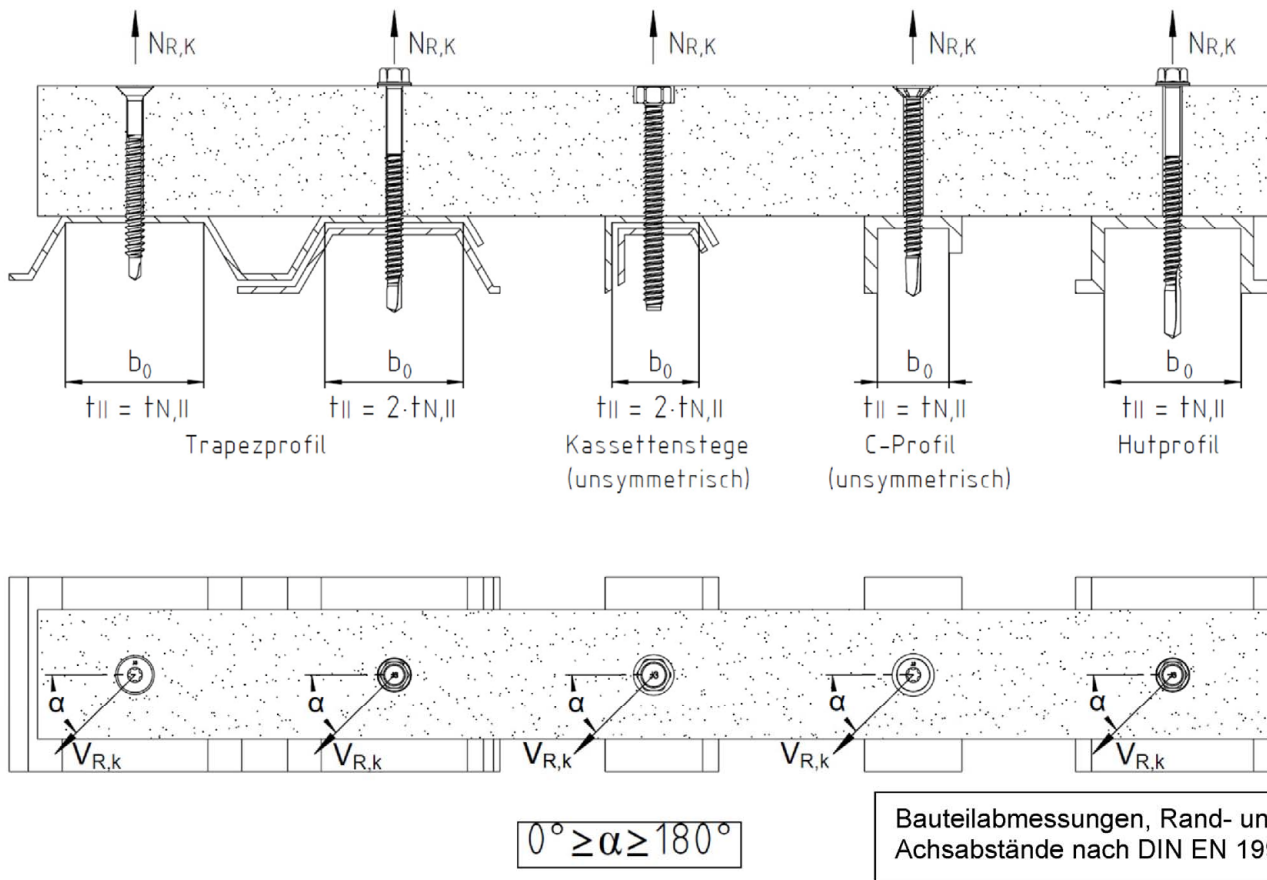


Bild 1: Ein- und Mehrlagige Unterkonstruktion aus Stahl und Aluminium

Materialien und Dimensionen

Bemessungsrelevante Materialien und Dimensionen sind in den Anlagen der Befestigungsschrauben angegeben:

Schraube	Material der Befestigungsschraube
Bauteil I	Material des zu befestigenden Bauteils
Bauteil II	Material der Unterkonstruktion
$t_{N,I}$	Dicke von Bauteil I
$t_{N,II}$	Dicke von Bauteil II aus Metall
d_{pd}	Vorbohrdurchmesser

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Beispiele für die Ausführung einer Verbindung

Anlage 1

Leistungsmerkmale

Die bemessungsrelevanten Leistungsmerkmale einer Verbindung sind in den Anlagen der Befestigungsschrauben angegeben.

$N_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit	$= \min \{N_{R,I,k}, N_{R,II,k}\}$
$V_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit	$= \min \{V_{R,I,k}, V_{R,II,k}\}$

Zum Teil sind bauteilspezifische Leistungsmerkmale angegeben, für eine eigene Berechnung der bemessungsrelevanten Leistungsmerkmale einer Verbindung:

$N_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Durchknöpfftragfähigkeit für Bauteil I
$N_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II
$V_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I
$V_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil II

Falls die Bauteildicke $t_{N,II}$ zwischen zwei angegebenen Bauteildicken liegt, darf der charakteristische Wert durch lineare Interpolation berechnet werden.

$M_{y,Rk}$	Charakteristischer Wert des Fließmoments der Befestigungsschraube
$f_{h,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bauteil I aus Bauholz und Holzwerkstoffplatten

$$N_{R,I,k} = k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}$$

$$V_{R,I,k} = k_{mod} \cdot F_{V,Rk}$$

k_{mod} nach DIN EN 1995-1-1 NA

$F_{V,Rk}$ nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 8.2.3, Gleichungen (8.9) oder (8.10) in Verbindung mit Anlage 4. Für die Begrenzung des Seileffekts gilt abweichend von Abschnitt 8.2.3(4) $F_{ax,Rk} = 0$. Bei Verbindungen mit Zwischenlagen sind zusätzlich die Anlagen 5 und 6 zu beachten.

$F_{ax,Rk}$ nach Anlage 7 bis Anlage 25

Für unsymmetrische Bauteile II aus Metall (z.B. Z- oder C-Profile) mit Bauteildicke $t_{N,II} < 3$ mm, ist der charakteristische Wert $N_{R,k}$ auf 70% zu reduzieren.

Bemessungswerte

Die Bemessungswerte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit einer Verbindung sind wie folgt zu bestimmen:

$N_{R,d}$	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit	$= N_{R,k} / \gamma_M$
$V_{R,d}$	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit	$= V_{R,k} / \gamma_M$
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert	

Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkraften

Bei kombinierter Belastung durch Zug- und Querkraften ist folgende Interaktionsgleichung zu berücksichtigen

$$\frac{N_d}{N_{R,d}} + \frac{V_d}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

N_d	Bemessungswert der auftretenden Zugkräfte
V_d	Bemessungswert der auftretenden Querkräfte

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Leistungsmerkmale, Bemessungswerte und kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkraften

Anlage 2

Mindestholzdicke

Die Mindestholzdicke darf je nach Werkstoff eine allgemeine Mindestdicke nicht unterschreiten sowie schraubenabhängig die Mindestdicke $1,2 \cdot d$ nicht unterschreiten. Daraus ergeben sich folgende Mindestholzdicken.

Holzwerkstoffplatte	$t_{\min}$ [mm]					
	Allgemein	$1,2 \cdot d$				
		4,8	5,5	6,0	6,3	8,0
Vollholz nach EN 14081-1	20	6	7	7	8	10
Brettschichtholz und Balkenschichtholz nach EN 14080	20	6	7	7	8	10
Sperrholz nach EN 636 und EN 13986	6	6	7	7	8	10
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB gemäß EN 300 und EN 13986	8	6	7	7	8	10
Massivholzplatten nach EN 13353 und EN 13986	12	6	7	7	8	10
Spanplatten nach EN 312 und EN 13986	8	6	7	7	8	10
Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2 und EN 13986	8	6	7	7	8	10
Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	6	6	7	7	8	10
Funierschichtholz nach EN 14279 und EN 14374	20	6	7	7	8	10

Tabelle 1: Mindestholzdicken

Für die Verbindungen mit Unterlegscheiben nach DIN EN 1995-1-1, Abschnitt 10.4.3 gelten die Regelungen nach DIN EN 1995-1-1, Abschnitt 8.5.2.

Installationsbedingungen

- Die Installation erfolgt nach Anweisung des Herstellers.
- Die Verbindungselemente sind anschlagorientiert zu verarbeiten.
- Die Befestigungsschrauben sind mit einem geeigneten Bohrschrauber zu verarbeiten (z.B. Akku-Bohrschrauber mit Tiefenanschlag). Die Verwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.
- Die Befestigungsschrauben sind rechtwinkelig zur Bauteiloberfläche zu befestigen.
- Bauteil I und Bauteil II müssen in direktem Kontakt zueinander oder zur verwendeten Zwischenlage liegen.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Mindestholzdicken und Installationsbedingungen

Anlage 3

Lochleibungsfestigkeit Holz und Holzwerkstoffe

Die Gleichungen zur Ermittlung der charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 zusammengestellt. Bei Holzwerkstoffen gelten diesen jeweils unter der Annahme, dass die Ache des Verbindungselements senkrecht zur Plattenebene steht.

Bei der Verwendung von Bohrschrauben kann Bauteil I als vorgebohrt angenommen werden.

Material	Gleichung	Referenz
Vollholz	$f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d_{ef}) \cdot \rho_k$	[1], Gl. (8.16)
Brettschichtholz und Balkenschichtholz	$f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d_{ef}) \cdot \rho_k$	[1], Gl. (8.16)
Sperrholz	$f_{h,k} = 0,11 \cdot (1 - 0,01 \cdot d_{ef}) \cdot \rho_k$	[2], Gl. (NA.119)
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen	$f_{h,k} = 50 \cdot d_{ef}^{-0,6} \cdot t^{0,2}$	[2], Gl. (NA.120)
Massivholzplatten	$f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d_{ef}) \cdot \rho_k$	[1], Gl. (8.16)
Spanplatten	$f_{h,k} = 50 \cdot d_{ef}^{-0,6} \cdot t^{0,2}$	[2], Gl. (NA.120)
Zementgebundene Spanplatten	$f_{h,k} = (75 + 1,9 \cdot d_{ef}) \cdot d_{ef}^{-0,5} + 0,1 \cdot d$	[2], Gl. (NA.117)
Faserplatten	- ^a	-
Furnierschichtholz	$f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d_{ef}) \cdot \rho_k$	[1], Gl. (8.16)

^a Keine Angaben vorliegend

Tabelle 2: Charakteristische Werte der Lochleibungsfestigkeit bei vorgebohrten Löchern

Material	Gleichung	Referenz
Vollholz	$f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d_{ef}^{-0,3}$	[1], Gl. (8.15)
Brettschichtholz und Balkenschichtholz	$f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d_{ef}^{-0,3}$	[1], Gl. (8.15)
Sperrholz	$f_{h,k} = 0,11 \cdot \rho_k \cdot d_{ef}^{-0,3}$	[1], Gl. (8.20)
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen	$f_{h,k} = 65 \cdot d_{ef}^{-0,7} \cdot t^{0,1}$	[1], Gl. (8.22)
Massivholzplatten	$f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d_{ef}^{-0,3}$	[1], Gl. (8.15)
Spanplatten	$f_{h,k} = 65 \cdot d_{ef}^{-0,7} \cdot t^{0,1}$	[1], Gl. (8.22)
Zementgebundene Spanplatten	- ^a	-
Faserplatten	$f_{h,k} = 30 \cdot d_{ef}^{-0,3} \cdot t^{0,6}$	[1], Gl. (8.21)
Furnierschichtholz	$f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d_{ef}^{-0,3}$	[1], Gl. (8.15)

^a Nach [2], Abs. (NA.14) sind zementgebundenen Spanplatten immer vorzubohren

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Lochleibungsfestigkeit bei nicht vorgebohrten Löchern

- [1] DIN EN 1995-1-1:2010-12: Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
- [2] DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Lochleibungsfestigkeit Holz und Holzwerkstoffe

Anlage 4

Zwischenlagen Allgemein

Zwischenlagen haben nur einen Einfluss auf die Querkrafttragfähigkeit, nicht jedoch auf die Zugkrafttragfähigkeit der Verbindung.

Je nachdem ob diese bereits kraftübertragend mit der Unterkonstruktion (Bauteil II) verbunden sind, oder nicht wird sie als verschiebliche oder unverschiebliche Zwischenlagen betrachtet.

Als Zwischenlagen können (ggf. faserverstärkte) Gips- und Kalziumsilikatplatten in einlagiger ($t_{zw} \leq 12,5$ mm) oder mehrlagiger ($t_{zw} \leq 2 \cdot 12,5$ mm) Verlegung zur Ausführung kommen. Für dazwischenliegende Plattendicken kann interpoliert werden. Größere Plattendicken der Zwischenlagen als $t_{zw} = 25$ mm sind nicht abgedeckt.

Verschiebliche Zwischenlagen

Als Zwischenlagen können (ggf. faserverstärkte) Gips- und Kalziumsilikatplatten in einlagiger ($t_{zw} \leq 12,5$ mm) oder mehrlagiger ($t_{zw} \leq 2 \cdot 12,5$ mm) Verlegung zur Ausführung kommen. Für dazwischenliegende Plattendicken kann interpoliert werden. Größere Plattendicken der Zwischenlagen als $t_{zw} = 25$ mm sind nicht abgedeckt.

Dafür ist der kleinste Wert der Tragfähigkeit maßgebend.

Erreichen der Lochleibungsfestigkeit im Bauteil I ($\gamma_M = 1,3$)

$$V_{R,I,k} = f_{h,1} \cdot t_1 \cdot d$$

Erreichen der Lochleibungsfestigkeit im Bauteil I sowie in der Zwischenschicht und Ausbildung eines Fließgelenkes in der Fuge Bauteil II/Zwischenlage ($\gamma_M = 1,3$)

$$V_{R,I,k} = 2 \cdot f_{h,1} \cdot d \cdot \left(-t_{zw}^2 + \sqrt{-t_{zw}^2 + \frac{M_{y,Rk}}{f_{h,1}d} + \frac{\delta t_{zw}^2}{4} + t_1 \cdot t_{zw} + \frac{t_1^2}{2}} \right) - f_{h,1} \cdot t_1 \cdot d$$

Erreichen der Lochleibungsfestigkeit im Bauteil I sowie in der Zwischenlage und Ausbildung von Fließgelenken in der Fuge Bauteil II/Zwischenlage und im Bauteil I ($\gamma_M = 1,3$)

$$V_{R,I,k} = f_{h,1} \cdot d \cdot \left(t_{zw} + \sqrt{t_{zw}^2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,1}d} + \frac{\delta t_{zw}^2}{2}} \right)$$

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Zwischenlagen Allgemein und Verschiebliche Zwischenlagen

Anlage 5

Unverschiebliche Zwischenlagen

Als Zwischenlagen können (ggf. faserverstärkte) Gips- und Kalziumsilikatplatten in einlagiger ($t_{zw} \leq 12,5$ mm) oder mehrlagiger ($t_{zw} \leq 2 \cdot 12,5$ mm) Verlegung zur Ausführung kommen. Für dazwischenliegende Plattendicken kann interpoliert werden. Größere Plattendicken der Zwischenlagen als $t_{zw} = 25$ mm sind nicht abgedeckt.

Dafür ist der kleinste Wert der Tragfähigkeit maßgebend.

Erreichen der Lochleibungsfestigkeit im Bauteil I sowie in der Zwischenlage ($\gamma_M = 1,3$)

$$V_{R,I,k} = f_{h,1} * t_1 * d + f_{h,zw} * t_{zw} * d$$

Erreichen der Lochleibungsfestigkeit im Bauteil I sowie in der Zwischenlage und Ausbildung eines Fließgelenkes in der Fuge Bauteil II/Zwischenlage ($\gamma_M = 1,3$)

$$V_{R,I,k} = 2 * f_{h,1} * d * \left(-t_{zw} + \sqrt{t_{zw}^2 + \frac{M_{y,Rk}}{f_{h,1}d} + \frac{\delta t_{zw}^2}{2} + t_1 * t_{zw} + \frac{t_1^2}{2}} \right) - f_{h,1} * t_1 * d + f_{h,zw} * t_{zw} * d$$

Erreichen der Lochleibungsfestigkeit im Bauteil I sowie in der Zwischenlage und Ausbildung von Fließgelenken in der Fuge Bauteil II/Zwischenlage und im Bauteil I ($\gamma_M = 1,3$)

$$V_{R,I,k} = f_{h,1} * d * \left(-t_{zw} + \sqrt{t_{zw}^2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,1}d} + \delta t_{zw}^2} \right) + f_{h,zw} * t_{zw} * d$$

$$\delta = \frac{f_{h,zw}}{f_{h,1}}$$

Lochleibungsfestigkeit der Zwischenlagen

Die Gleichungen zur Ermittlung der charakteristischen Lochleibungsfestigkeit der Zwischenlagen sind in Tabelle 2 zusammengestellt, sie gelten unter der Annahme, dass die Achse des Verbindungselements senkrecht zur Plattenebene steht.

Material	Gleichung	Referenz
Gipsplatten nach DIN 18180	$f_{h,zw} = 3,9 * d_{ef}^{-0,6} * t^{0,7}$	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Gl. (NA.122)
Faserverstärkte Gipsplatten	$f_{h,zw} = 7,0 * d_{ef}^{-0,7} * t^{0,9}$	ETA-03/0050

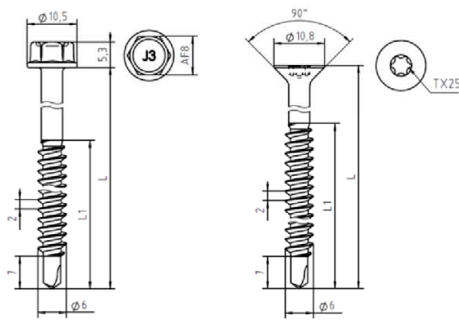
Tabelle 4: Charakteristische Werte für Lochleibungstragfähigkeit der Zwischenlage

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Unverschiebliche Zwischenlagen und Lochleibungsfestigkeit der Zwischenlagen

Anlage 6

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JT3/JT4 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JT6/JT9 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506

Fließmoment	$M_{y,Rk}$ 10,744 Nm
Kopfdurchmesser	
Sechskantkopf	d_h 10,50 mm
Senkkopf (ST)	d_h 10,80 mm
Wirksamer Durchmesser	d_{ef} 4,18 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S280GD bis S350GD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]	0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,70	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50
S280GD	$N_{R,k,II}^{1,2}$ [kN]	0,53	0,75	0,77	0,79	0,80	0,95	1,05	1,35	1,63	1,96	3,02
	$V_{R,k,II}^2$ [kN]	0,49	0,64	0,72	0,80	0,83	0,93	1,21	1,43	1,65	1,86	2,05

¹ Für $t_{N,II}$ aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte um 8,3 % erhöht werden.

² Werte gelten nur für JT3 und JT6 Varianten des Befestigers.

Zweilagige Unterkonstruktion aus S280GD bis S350GD nach EN 10346

t _{N,II} [mm]		2x 0,63	2x 0,70	2x 0,75	2x 0,88	2x 1,00
S280GD	N _{R,k,II} ^{1,2} [kN]	0,80	0,95	2,09	2,91	3,73
	V _{R,k,II} ² [kN]	1,63	1,84	1,98	2,26	2,26

¹ Für $t_{N,II}$ aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte um 8,3 % erhöht werden.

² Werte gelten nur für JT3 und JT6 Varianten des Befestigers.

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50	2,00
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,22	0,28	0,35	0,43	0,50	0,58	0,68	0,77	0,86	1,18
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	0,29	0,42	0,59	0,77	0,94	0,97	1,00	1,22	1,45	2,12
$R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,29	0,37	0,46	0,55	0,64	0,75	0,87	1,00	1,12	2,33
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	0,38	0,55	0,78	1,00	1,23	1,27	1,30	1,59	1,88	2,76

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
JT3-(ST)-2-6,0xL, JT4-(ST)-2-6,0xL, JT6-(ST)-2-6,0xL und JT9-(ST)-2-6,0xL

Anlage 7

Durchknöpfftragfähigkeit / Kopfdurchzug JT3-2-6,0xL, JT4-2-6,0xL, JT6-2-6,0xL und JT9-2-6,0xL

Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	1,03	1,03	1,03
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,10	1,30	1,53
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	1,18	1,38	1,64
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	8	0,40	0,88	1,10	1,10	1,10
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	0,94	1,18	1,18	1,18
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,42	1,42	1,42

Durchknöpfftragfähigkeit / Kopfdurchzug JT3-ST-2-6,0xL, JT4-ST-2-6,0xL, JT6-ST-2-6,0xL, JT9-ST-2-6,0xL

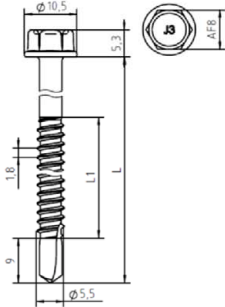
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	1,09	1,09	1,09
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,17	1,30	1,62
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	1,25	1,38	1,73
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	8	0,40	0,93	1,17	1,17	1,17
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	1,00	1,25	1,25	1,25
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	1,00	1,25	1,25	1,25
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	1,00	1,25	1,25	1,25
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	1,00	1,25	1,25	1,25
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	8	0,40	1,00	1,25	1,25	1,25
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,50	1,50	1,50

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpfftragfähigkeiten / Kopfdurchzug
JT3-(ST)-2-6,0xL, JT4-(ST)-2-6,0xL, JT6-(ST)-2-6,0xL und JT9-(ST)-2-6,0xL

Anlage 8

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JT3 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JT6 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 10,421 Nm
Kopfdurchmesser d_h 10,50 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 4,58 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S280GD bis S450GD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]	1,50	2,00	3,00	4,00	5,00
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	1,90	2,60	4,23	5,01	7,04
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	3,80	4,40	5,00	5,50	5,50

¹ Für $t_{N,II}$ aus S320GD, S350GD oder S450GD dürfen die Werte um 8,3 % erhöht werden.

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$						
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	-	1,03	1,68	2,33	3,63	3,63
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	-	2,56	2,83	3,10	3,63	3,63
$R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$						
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	-	1,35	2,20	3,04	4,73	4,73
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	-	3,33	3,68	4,03	4,73	4,73

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
JT3-(FR)-6-5,5xL und JT6-(FR)-6-5,5xL

Anlage 9

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JT3-(FR)-6-5,5xL und JT6-(FR)-6-5,5xL

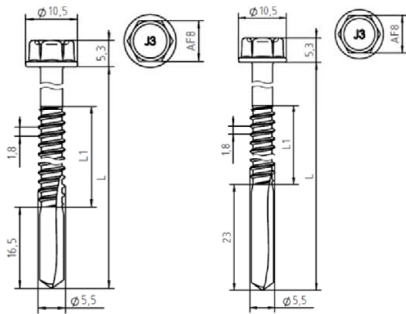
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	1,03	1,03	1,03
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,10	1,30	1,53
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	1,18	1,38	1,64
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	7	0,40	0,88	1,10	1,10	1,10
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12		0,94	1,18	1,18	1,18
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	7	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,42	1,42	1,42

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug
JT3-(FR)-6-5,5xL und JT6-(FR)-6-5,5xL

Anlage 10

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JT3 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JT6 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 10,421 Nm
Kopfdurchmesser d_h 10,50 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 4,58 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S280GD bis S450GD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]	4,00	5,00	$\geq 6,00$
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	4,70	6,90	8,13
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	4,20	6,40	7,20

¹ Für $t_{N,II}$ aus S320GD, S350GD oder S450GD dürfen die Werte um 8,3 % erhöht werden.

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]	4,00	5,00	6,00	$\geq 8,00$
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$				
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	1,11	1,58	2,21	3,48
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	2,91	3,00	3,09	3,26
$R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$				
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	1,45	2,06	2,89	4,54
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	3,79	3,91	4,02	4,25

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
JT3-12-5,5xL, JT6-12-5,5xL, JT3-18-5,5xL und JT6-18-5,5xL

Anlage 11

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JT3-12-5,5xL, JT6-12-5,5xL, JT3-18-5,5xL und JT6-18-5,5xL

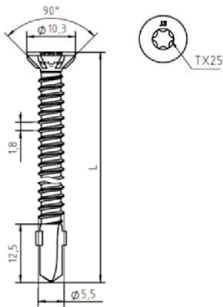
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	1,03	1,03	1,03
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,10	1,30	1,53
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	1,18	1,38	1,64
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	7	0,40	0,88	1,10	1,10	1,10
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12		0,94	1,18	1,18	1,18
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	7	0,40	0,94	1,18	1,18	1,18
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,42	1,42	1,42

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug
JT3-12-5,5xL, JT6-12-5,5xL, JT3-18-5,5xL und JT6-18-5,5xL

Anlage 12

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JT3 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JT6 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 10,421 Nm
Kopfdurchmesser d_h 10,30 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 4,58 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S280GD oder S235 nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]	1,25	1,50	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
S280GD							
$N_{R,k,II}$ [kN]	-	-	2,69	5,72	8,75	9,66	-
$V_{R,k,II}$ [kN]	5,00	6,50	8,80	10,30	10,60	10,95	-

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JT3-WD-6-5,5xL und JT6-WD-6-5,5xL

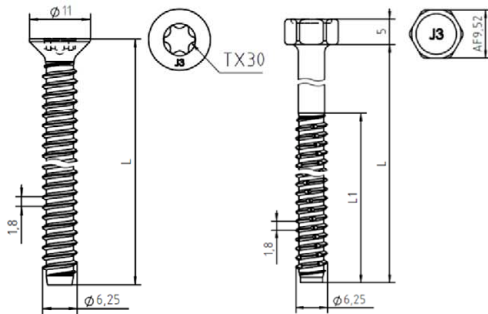
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	t_{min} [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	0,99	0,99	0,99
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,06	1,30	1,47
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	1,13	1,38	1,57
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	7	0,40	0,85	1,06	1,06	1,06
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,91	1,13	1,13	1,13
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	0,91	1,13	1,13	1,13
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,91	1,13	1,13	1,13
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,91	1,13	1,13	1,13
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	7	0,40	0,91	1,13	1,13	1,13
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,37	1,37	1,37

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium sowie Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug JT3-WD-6-5,5xL und JT6-WD-6-5,5xL

Anlage 13

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JZ1 nichtrostender Stahl (A8) - EN ISO 3506
JZ3 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JZ5 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
Fließmoment $M_{y,Rk}$ 11,846 Nm
Kopfdurchmesser
Sechskantkopf $d_{h,ef}$ 10,00 mm
Senkkopf (S) d_h 11,00 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 5,36 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S355 nach EN 10025-1, sowie S280GD bis S450GD und HX300LAD bis HX460LAD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]		1,25	1,50	2,00	3,00	4,00	5,00	$\geq 6,00$
d_{pd} [mm]		$\varnothing 5,0$		$\varnothing 5,3$				$\varnothing 5,5$
S280GD	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	2,00	2,70	3,60	6,00	8,80	11,60	13,40
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	5,00	6,50	8,80	10,30	10,60	10,95	11,30

¹HX340LAD bis HX460LAD nur für JZ5-6,3xL

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]		1,20	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	$\geq 6,00$
d_{pd} [mm]		$\varnothing 4,5$				$\varnothing 5,0$	$\varnothing 5,3$		
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,54	0,77	1,23	1,77	2,38	3,68	5,30	7,06
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	0,87	2,15	2,30	2,53	2,69	3,07	3,07	3,07
$R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,71	1,00	1,60	2,30	3,10	4,80	6,90	9,20
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	1,14	2,80	3,00	3,30	3,50	4,00	4,00	4,00

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
JZ1-(S)-6,3xL, JZ3-(S)-6,3xL und JZ5-(S)-6,3xL

Anlage 14

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JZ1-6,3xL, JZ3-6,3xL und JZ5-6,3xL

Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m ³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	0,93	0,93	0,93
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,00	1,30	1,39
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	1,07	1,38	1,48
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	8	0,40	0,80	1,00	1,00	1,00
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,85	1,07	1,07	1,07
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	0,85	1,07	1,07	1,07
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,85	1,07	1,07	1,07
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,85	1,07	1,07	1,07
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	8	0,40	0,85	1,07	1,07	1,07
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,29	1,29	1,29

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JZ1-S-6,3xL, JZ3-S-6,3xL und JZ5-S-6,3xL

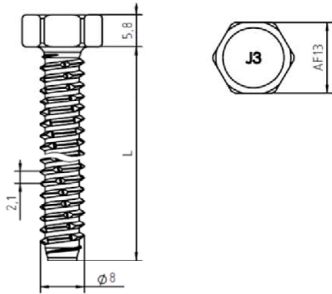
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m ³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	1,13	1,13	1,13
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,21	1,30	1,62
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	1,29	1,38	1,73
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	8	0,40	0,97	1,21	1,21	1,21
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	1,03	1,29	1,29	1,29
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	1,03	1,29	1,29	1,29
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	1,03	1,29	1,29	1,29
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	1,03	1,29	1,29	1,29
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	8	0,40	1,03	1,29	1,29	1,29
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,56	1,56	1,56

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug
JZ1-(S)-6,3xL, JZ3-(S)-6,3xL und JZ5-(S)-6,3xL

Anlage 15

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JZ1 nichtrostender Stahl (A8) - EN ISO 3506
JZ3 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JZ5 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 27,766 Nm
Kopfdurchmesser $d_{h,ef}$ 14,00 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 6,82 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S355 nach EN 10025-1, sowie S280GD bis S350GD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]		1,50	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
d_{pd} [mm]		Ø 6,8					Ø 7,0
S280GD	$N_{R,k,II}$ [kN]	2,20	3,40	5,80	10,05	15,29	19,03
	$V_{R,k,II}$ [kN]	6,40	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JZ1-8,0xL, JZ3-8,0xL und JZ5-8,0xL

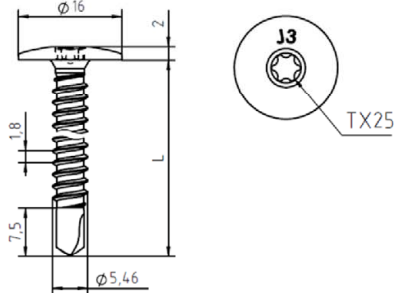
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	t_{min} [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	1,82	1,82	1,82
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	1,96	1,96	1,96
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	2,09	2,09	2,09
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	10	0,40	1,57	1,96	1,96	1,96
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	10	0,40	1,67	2,09	2,09	2,09
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	1,67	2,09	2,09	2,09
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	10	0,40	1,67	2,09	2,09	2,09
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	10	0,40	1,67	2,09	2,09	2,09
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	10	0,40	1,67	2,09	2,09	2,09
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	2,52	2,52	2,52

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium sowie Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug JZ1-8,0xL, JZ3-8,0xL und JZ5-8,0xL

Anlage 16

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JT3 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JT6 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 10,421 Nm
Kopfdurchmesser d_h 16,00 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 4,58 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S280GD bis S350GD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]	1,50	2,00	3,00
$N_{R,k,II}$ [kN]	2,00	2,90	3,90
$V_{R,k,II}$ [kN]	2,32	3,55	3,55

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]	1,50	2,00	2,50	3,00
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$				
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,69	1,07	1,61	2,15
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	1,78	2,72	2,72	2,72
$R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$				
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,90	1,40	2,10	2,80
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	2,32	3,55	3,55	3,55

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
JT3-LT-3-5,5xL KD16 und JT6-LT-3-5,5xL KD16

Anlage 17

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JT3-LT-3-5,5xL KD16 und JT6-LT-3-5,5xL KD16

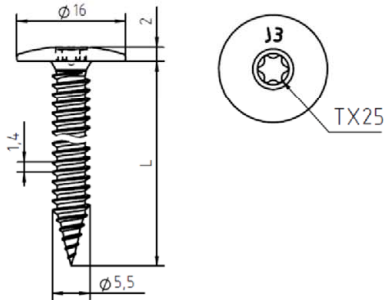
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	2,38	2,38	2,38
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	2,56	2,56	2,56
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	2,73	2,73	2,73
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	7	0,40	2,05	2,56	2,56	2,56
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	2,19	2,73	2,73	2,73
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	7	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	3,30	3,30	3,30

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug
JT3-LT-3-5,5xL KD16 und JT6-LT-3-5,5xL KD16

Anlage 18

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JF3 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JF6 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 7,532 Nm
Kopfdurchmesser d_h 16,00 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 4,51 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S280GD bis S350GD nach EN 10346

t _{N,II} [mm]		0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,70	0,75	0,88	1,00
S280GD	N _{R,k,II} ¹ [kN]	0,60	0,82	0,94	1,07	1,14	1,32	1,44	1,80	2,14
	V _{R,k,II} ¹ [kN]	0,79	1,18	1,41	1,59	1,70	2,08	2,35	2,84	2,84

¹ Für $t_{N,II}$ aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte um 8,3 % erhöht werden.

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50	2,00
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,24	0,35	0,45	0,58	0,69	0,80	0,91	1,13	1,63	1,63
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	0,24	0,34	0,45	0,57	0,69	0,83	0,86	0,91	1,00	1,15
$R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	0,31	0,46	0,60	0,75	0,89	1,04	1,18	1,47	2,12	2,12
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	0,32	0,45	0,59	0,74	0,90	1,08	1,11	1,19	1,31	1,50

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
JF3-LT-2-5,5xL KD16 und JF6-LT-2-5,5xL KD16

Anlage 19

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JF3-LT-2-5,5xL KD16 und JF6-LT-2-5,5xL KD16

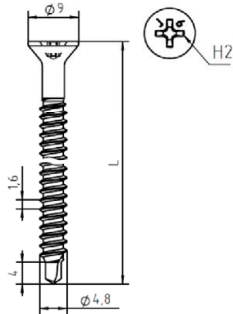
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	2,38	2,38	2,38
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	2,56	2,56	2,56
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	2,73	2,73	2,73
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	7	0,40	2,05	2,56	2,56	2,56
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	2,19	2,73	2,73	2,73
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	7	0,40	2,19	2,73	2,73	2,73
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	3,30	3,30	3,30

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug
JF3-LT-2-5,5xL KD16 und JF6-LT-2-5,5xL KD16

Anlage 20

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: TKE nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506
TKR Kohlenstoff-Stahl, einsatzgehärtet und korrosionsgeschützt

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 5,294 Nm
Kopfdurchmesser d_h 9,00 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 3,93 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S235 nach EN 10025-1 oder S280GD und S320GD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]		0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,70	0,75	0,88	$\geq 1,00$
S235 / S280G	$N_{R,k,II}$ [kN]	0,42	0,62	0,72	0,82	0,88	1,02	1,12	1,38	1,60
	$V_{R,k,II}$ [kN]	0,55	0,89	1,06	1,20	1,28	1,47	1,61	1,86	2,09
S320G	$N_{R,k,II}$ [kN]	0,45	0,67	0,78	0,89	0,95	1,10	1,21	1,49	1,73
	$V_{R,k,II}$ [kN]	0,60	0,96	1,15	1,30	1,39	1,59	1,74	2,01	2,26

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	$\geq 1,2$
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	0,59	0,69	0,78	0,88	0,98
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	0,93	0,98	1,03	1,08	1,13
$R_m \geq 195 \text{ N/mm}^2$	$N_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	0,70	0,82	0,93	1,05	1,16
	$V_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	1,10	1,16	1,22	1,28	1,33

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
DABO TKE-4,8xL und DABO TKR-4,8xL

Anlage 21

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug DABO TKE-4,8xL und DABO TKR-4,8xL

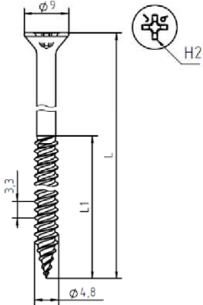
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	0,75	0,75	0,75
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	0,81	1,30	1,30
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	0,87	1,38	1,38
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	6	0,40	0,65	0,81	0,81	0,81
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	0,69	0,87	0,87	0,87
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	6	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,04	1,04	1,04

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug
DABO TKE-4,8xL und DABO TKR-4,8xL

Anlage 22

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: VHT-E nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506
VHT-R Kohlenstoff-Stahl, einsatzgehärtet und
korrosionsgeschützt

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 4,629 Nm
Kopfdurchmesser d_h 9,00 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 3,74 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus S235 nach EN 10025-1 oder S280GD nach EN 10346

$t_{N,II}$ [mm]	0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,70	0,75	0,88	$\geq 1,00$
$N_{R,k,II}$ [kN]	-	0,67	0,74	0,82	0,86	0,98	1,06	1,06	1,06
$V_{R,k,II}$ [kN]	-	0,74	0,83	0,96	0,96	1,04	1,06	1,12	1,17

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	$\geq 1,2$
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$									
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	0,59	0,69	0,78	0,88	0,98
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	0,73	0,76	0,79	0,85	0,91
$R_m \geq 195 \text{ N/mm}^2$									
$N_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	0,70	0,82	0,93	1,05	1,16
$V_{R,k,II}^1$ [kN]	-	-	-	-	0,86	0,90	0,93	1,01	1,08

¹ Für Aluminium mit Zugfestigkeiten zwischen den angegebenen Größen darf interpoliert werden.

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium
DABO VHT-E-4,8xL und DABO VHT-R-4,8xL

Anlage 23

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug DABO VHT-E-4,8xL und DABO VHT-R-4,8xL

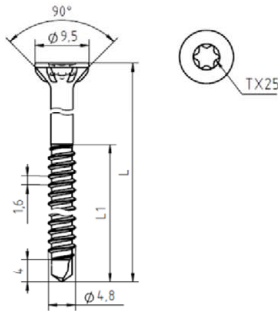
Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m³]	$t_{\min}$ [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{\min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	0,75	0,75	0,75
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	0,81	1,30	1,30
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	0,87	1,38	1,38
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	6	0,40	0,65	0,81	0,81	0,81
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	0,69	0,87	0,87	0,87
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	6	0,40	0,69	0,87	0,87	0,87
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,04	1,04	1,04

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug
DABO VHT-E-4,8xL und DABO VHT-R-4,8xL

Anlage 24

Geometrie und Abmessung:



Material:

Schraube: JT4 nichtrostender Stahl (A2) - EN ISO 3506
JT9 nichtrostender Stahl (A4) - EN ISO 3506

Fließmoment $M_{y,Rk}$ 5,294 Nm
Kopfdurchmesser d_h 9,00 mm
Wirksamer Durchmesser d_{ef} 3,93 mm

Einlagige Unterkonstruktion aus Aluminiumlegierungen nach EN 573

$t_{N,II}$ [mm]	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50	$\geq 2,00$
$R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ $N_{R,k,II}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,58
$V_{R,k,II}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,89
$R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ $N_{R,k,II}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,06
$V_{R,k,II}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,16

Durchknöpffragfähigkeit / Kopfdurchzug JT4-S-2-4,8xL und JT9-S-2-4,8xL

Holzwerkstoff	$\rho_k \geq$ [kg/m ³]	t_{min} [mm]	$F_{ax,Rk}$				
			$t \geq t_{min}$	$t \geq 12$	$t \geq 20$	$t \geq 30$	$t \geq 40$
Vollholz Festigkeitsklasse C18 als Spundbretter nach EN 14081-1	320	20	-	-	0,84	0,84	0,84
Vollholz Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1	350	20	-	-	0,90	1,30	1,30
Brettschichtholz und Balkenschichtholz Festigkeitsklasse GL24h nach EN 14080	380	20	-	-	0,96	1,38	1,38
Sperrholz Typ P5 und P7 nach EN 636 und EN 13986	350	6	0,40	0,72	0,90	0,90	0,90
Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 und EN 13986	550	8	0,40	0,77	0,96	0,96	0,96
Massivholzplatten SWP/2 S und SWP/3 S nach EN 13353 und EN 13986	410	12	-	0,77	0,96	0,96	0,96
Spanplatten Klassen P5 und P7 nach EN 312 und EN 13986	500	8	0,40	0,77	0,96	0,96	0,96
Zementgebundene Spanplatten Klassen 1 und 2 nach EN 634-2 und EN 13986	1000	8	0,40	0,77	0,96	0,96	0,96
Faserplatten HB.HLA2 nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986	800	6	0,40	0,77	0,96	0,96	0,96
Furnierschichtholz LVL/2 und LVL/3 nach EN 14279 und EN 14374	480	20	-	-	1,16	1,16	1,16

Befestigung von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Metall

Tragfähigkeiten auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium sowie Durchknöpffragfähigkeiten / Kopfdurchzug JT4-S-2-4,8xL und JT9-S-2-4,8xL

Anlage 25